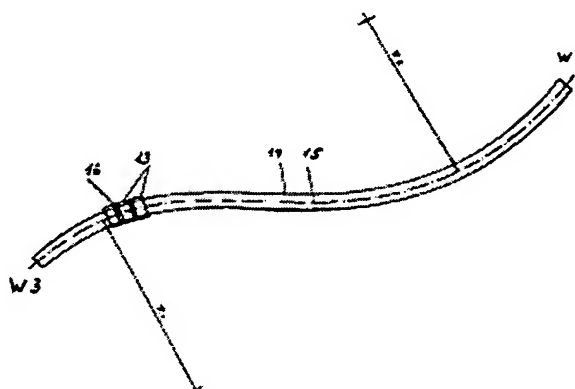


# **Composite bridge of steel and concrete - comprises carriageway of concrete planks with voids between filled with concrete and reinforcement**

**Patent number:** DE4000987  
**Publication date:** 1991-07-25  
**Inventor:** ANWIKAR ANIL DR ING (DE)  
**Applicant:** NOELL GMBH (DE)  
**Classification:**  
 - International: E01D9/06; E01D21/04  
 - european: E01D2/02; E01D21/06  
**Application number:** DE19904000987 19900116  
**Priority number(s):** DE19904000987 19900116

## **Abstract of DE4000987**

A composite bridge with a concrete carriageway on a steel sub-structure comprises concrete planks (3-6) laid parallel with a gap between each, and with concrete infill (7) and untensio-ned reinforcement (8) in the gaps. The carriageway can be in preformed sections placed on bridge buttresses extending along it. The preformed concrete sections can have steel support plates on their undersides. **USE/ADVANTAGE**  
 - Needs no shuttering or formwork, rapid construction independent of weather.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

zu 610 702

①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift  
⑩ DE 40 00 987 A 1

⑤1 Int. Cl.<sup>5</sup>:  
E 01 D 9/06  
E 01 D 21/04  
// E 01 D 7/02

②1 Aktenzeichen: P 40 00 987.4  
②2 Anmeldetag: 16. 1. 90  
④3 Offenlegungstag: 25. 7. 91

DE 40 00 987 A 1

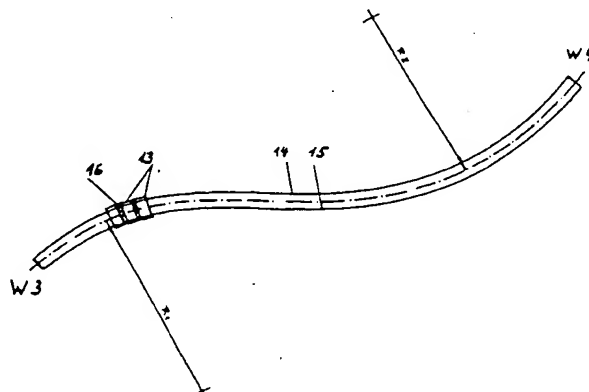
⑦1 Anmelder:  
Noell GmbH, 8700 Würzburg, DE

⑦2 Erfinder:  
Anwikar, Anil, Dr.-Ing., 8700 Würzburg, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Verbundträgerbrücke und Verfahren zur Herstellung einer Verbundträgerbrücke

⑤7 Es wird vorgeschlagen, eine Verbundträgerbrücke über Gewässer oder über Land dadurch herzustellen, indem auf einem Brückenunterbau aus Stahltraglelementen, Beton-Fertigteile montiert werden, die zuvor auf einem Brückenwiderlager in Brückenachse positioniert wurden und von dort aus in eine Lücken bildende Einbaulage verschoben werden. Die Lücken dienen zum Verbinden der aus den Fertigteilen herausstehenden schlaffen Bewehrung; sie werden anschließend durch Ortbeton vergossen. Alternativ ist es möglich, Fertigteile aus einem Beton-Werk zur Brücke anzuliefern und auf dem Brückenunterbau zu positionieren. Dadurch ist eine sehr schnelle Brückenmontage ohne Schalung und Rüstung möglich (Fig. 6).



DE 40 00 987 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Verbundträgerbrücke und ein Verfahren zur abschnittsweisen vom Gelände unabhängigen Herstellung von Brückenüberbauten gemäß den Oberbegriffen der Ansprüche 1 und 2.

Diese Verfahren zur Herstellung hoher und langer Brücken bis zu einigen hundert Meter Länge oder darüber hinausgehend werden angewendet, um die Bauzeit so gering wie möglich zu halten und aufwendige Schalungen zu vermeiden.

Aus DE-OS 37 33 627 ist ein Verfahren zur Herstellung von Brückenüberbauten aus Spannbeton bekannt, bei dem Elemente in taktweise herstellbaren Brückenabschnitten mit Ortbeton kombiniert werden. Dabei werden Schalwagen und eine Hilfsbrücke eingesetzt, um — beginnend von dem Brückenwiderlager — Element vor Element zu vergießen.

Derartige Schalwagen und Hilfsbrücken sind sehr aufwendig und belasten das Bauwerk zusätzlich.

Weiterhin ist aus der Praxis bekannt, ganze Brückenplatten im Taktschiebverfahren herzustellen, indem stets an der gleichen Stelle ein Plattenteil gegossen wird und dieser Fertigungsabschnitt nach Abbinden des Betons komplett verschoben wird. Dieses Verfahren ist nur bei sehr kleinen und geraden Brücken einsetzbar, da bei langen Brücken wegen des großen L/B-Verhältnisses unlösliche Montageprobleme entstehen, weil die Verschiebekräfte und Verschieberichtungen nicht sachgerecht unter Kontrolle zu halten sind. In der Praxis ist es bei diesem Verfahren zu schweren Unfällen gekommen. Außerdem werden sehr große Verschiebegeräte benötigt.

Von daher ist es Aufgabe der Erfindung, eine Brücke und ein Verfahren zur Herstellung eines Überbaus einer Brücke vorzuschlagen, die es ermöglicht, ohne größere Schalungen und Hilfsgerüste in möglichst kurzer Zeit, weitgehend unabhängig von der Witterung, wirtschaftlich und in beliebigen Längen Verbundbrücken aus Stahl und Beton herzustellen.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Ansprüche 1 und 2 gelöst.

Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen erfaßt.

Mit der Erfindung können Verbundträgerbrücken über Wasser oder Land hergestellt werden, wobei die Brückenlänge beliebig ist und auch die Möglichkeit besteht, horizontal und/oder vertikal gekrümmte Brücken herzustellen. Als Brückenunterbau können herkömmliche Stahlkonstruktionen in offener oder hohlkastenartiger Bauweise eingesetzt werden. Die Fahrbahnplatte in Form von einzelnen Fertigteilen kann vor Ort an einem Widerlager in Einzelabschnitten gefertigt und, wenn erforderlich, durch eine entsprechende Bewehrung quer vorgespannt werden. Die Abschnittslänge, die vor einem Widerlager vergossen werden kann, ist unter anderem abhängig von der aus statischen Gründen zu fordernden Plattendicke, der Brückengeometrie sowie den maschinellen Ausrüstungen für das Verschieben von schweren Platten. Es können auch Brücken mit Krümmung in vertikaler oder horizontaler Ebene nach der Erfindung hergestellt werden.

Bei Krümmung in der vertikalen Ebene können die Fahrbahn-Plattenteile gezielt entweder flach oder auch gekrümmt hergestellt werden — abhängig von dem Krümmungsradius und/oder nach den statischen Erfordernissen.

Falls die Brücke eine Krümmung in der horizontalen Ebene aufweist, können ebenfalls rechteckige standardi-

sierte Plattenteile verwendet werden. Typische Abschnitte sind 2 bis 50 m lang. Dabei spielt es keine Rolle, ob die Plattenabschnitte flach oder gekrümmt sind, entsprechend der späteren Einbaulage auf der Brücke.

Wenn die Termsituation es erfordert, können gleichzeitig auf beiden Brückenwiderlagern die Fertigteile vergossen werden und dann nacheinander oder gleichzeitig von beiden Seiten auf die Stahlträger geschoben werden, wobei ein vorbestimmter Abstand zwischen den Platten einzuhalten ist, der dann später mit Ortbeton vergossen werden kann. Vor Vergießen des Ortbetons ist die schlaife Bewehrung, die an beiden Seiten der Fertigteile in Brückenachsrichtung übersteht, miteinander zu verbinden und gegebenenfalls eine vorbestimmbare Anzahl schon durch die schlaife Bewehrung verbundener Plattenabschnitte gegebenenfalls zusätzlich vorzuspannen. Dazu können in den Platten Hüllrohre für die später anzubringenden Spannglieder vorgesehen werden.

Die Fertigteile können durch Ziehen oder Schieben oder mit Hilfe von Roll- und Gleitvorrichtungen in die richtige Einbaulage verschoben werden. Wenn die Teile am Brückenwiderlager bereits in Brückenachsrichtung richtig vergossen wurden, ist lediglich ein Verschieben in eine Richtung erforderlich.

Da die Fahrbahnfertigteile mit stählernen Trägerplatten versehen sind, können diese als Gleitplatten für das Verschieben auf dem Brückenunterbau dienen. Für Fertigteile, die nicht zu schwer sind, kann bei Stahl-Stahl-Reibung auf eine Schmierung verzichtet werden. Erfindungsgemäß ist jedoch auch vorgesehen, daß derartige Stahlträgerplatten mit einer Kunststoffbeschichtung beispielsweise aus Polytetrafluorethylen versehen sind, um die Schiebekräfte zu minimieren. Alternativ ist es möglich, andere Gleitmittel wie Fett, Öl usw. einzusetzen. Im Winter bietet es sich an, die Obergurte der Stahlträger des Brückenunterbaus zu vereisen, so daß das Eis als Gleitmittel während des Verschiebevorganges für die Fertigteile dienen kann.

Nach Erreichen der Einbaulage werden die Trägerplatten an der Unterseite der Fertigteile mit dem Brückenunterbau verschraubt oder verschweißt.

Wenn Fahrbahnplattenabschnitte von geringer Länge oder Breite verwendet werden sollen, können diese bereits in einem Beton-Fertigteil-Werk hergestellt und an die Baustelle geliefert werden, wo sie dann mit Hilfe eines Kranes direkt auf die Stahlträger oder auf das Brückenwiderlager gelegt werden können. Soweit es sich dabei um eine Brücke beispielsweise über ein Gewässer handelt, können sehr große Plattenteile durch Binnenschiffe angeliefert werden. Ansonsten wäre Plattengröße auf durch LKW transportierbare Segmente beschränkt.

Auch wenn die Anlieferung per Schiff oder Kran nicht möglich ist, kann die Erfindung besonders vorteilhaft für Brücken über Wasser angewendet werden, da hierbei aufwendige, versetzbare Schalung und Rüstung überflüssig ist.

Ein weiterer wichtiger Vorteil der Erfindung liegt darin, daß während der gesamten Bauphase stets einwandfreie statische Verhältnisse vorherrschen. Damit sind die unkontrollierten Verhältnisse, die nach dem Abbinden des Ortbetons mit dem Brückenteil bei Herstellungsverfahren nach dem Stand der Technik entstehen, vermieden und es entfällt ein Nachstellen der Unterstützungspunkte der Brücke.

Die Erfindung soll anhand von schematischen Skizzen näher erläutert werden. Es zeigen

Fig. 1 bis Fig. 5 in Seitenansicht eine Brückenherstellung in fünf Fertigungsschritten,

Fig. 6 eine Draufsicht auf eine andere Brückenkonstruktion.

Zwei Brückenwiderlager W1 und W2 im Abstand von 180 m sind durch zwei parallele Stahltragelemente miteinander verbunden (Fig. 1). Das einzig dargestellte Stahltragelement 1 liegt auf Stützen U zusätzlich auf. Der Obergurt 2 des Stahltragelementes 1 hat das gleiche Niveau 11 wie die benachbarten Oberflächen der Widerlager W1 und W2. Ein Fertigteil 3 ist mit entsprechender Bewehrung und erforderlichenfalls mit Vorspannung am Brückenlager W1 vergossen worden und hat eine Dicke von 300 mm; die Oberkante des Fertigteiltes bildet das spätere Fahrstraßenniveau 10.

Gemäß Fig. 2 wird das Fertigteil 3 von ca. 50 m Länge durch nicht dargestellte Schiebeeinrichtungen auf dem Obergurt 2 des Stahlträgers 1 in Pfeilrichtung in die spätere Einbaulage zum Widerlager W2 hin verschoben.

Sobald es in Einbaulage ist (Fig. 3) kann das nächste Fertigteil 4 ebenfalls verschoben werden. Wie Fig. 4 zeigt, wird das Fertigteil 4 so weit an Fertigteil 3 herangeschoben, daß eine ca. 0,2 bis 1,5 m, vorzugsweise 0,5 m breite Lücke 12 zwischen beiden Fertigteilen verbleibt. Danach werden die ebenfalls am Brückenwiderlager W1 hergestellten Fertigteile 5 und 6 in die Einbaulage auf dem Brückenunterbau verschoben (Fig. 5). Das Verschieben ist durch nicht dargestellte Gleitmittel wie Fett oder ähnlichem erleichtert worden.

Die aus den Fertigteilen herausstehende schlaffe Bewehrung 8 — hier dargestellt zwischen den Fertigteilen 5 und 6 — wird durch geeignete Verbinder 9 miteinander verbunden. Die Lücken 12 zwischen den Fertigteilen werden dann mit Ortbeton 7 ausgefüllt, so daß sich ein ebenes Fahrbahniveau 10 bildet, das an Brückenwiderlagern W1 und W2 entsprechend aufgefüllt wurde.

Das Verfüllen der Lücken 12 mit Ortbeton kann ohne großen Aufwand erfolgen, weil jetzt die Möglichkeit besteht, von den bereits in Einbaulage liegenden Fertigteilen aus eine einfache Schalung anzubringen.

Fig. 6 zeigt eine schematische Draufsicht auf eine zwischen den Widerlagern W3 und W4 horizontal gekrümmte Brücke mit den Krümmungsradien R1 und R2. Auf den Stahltragelementen 14, 15 sind Fertigteile 13 mit standardisierter Abmessung als Fahrbahnplattenteile von Widerlager W3 aus eingeschoben worden. Zwischen den Fertigteilen 13 sind Lücken 16 vorhanden, die, je nach Lage auf der Brücke, gleich breit oder V-förmig ausgebildet sind und mit Ortbeton ausgefüllt werden können. Der Vorteil ist, daß es bei diesem Brückentyp keiner Rücksicht auf die Krümmung der Brücke bedarf, denn es können einfache, rechteckige Fertigteile verwendet werden.

Bei Brücken mit vertikaler Krümmung wäre dies genauso möglich; hier wäre der Fugenquerschnitt V-förmig.

#### Patentansprüche

1. Verbundträgerbrücke mit Beton-Fahrbahn, auf einem stählernen Unterteil, gekennzeichnet durch lückenhaft aneinandergereihte Betonplatten (3...6, 13) gleicher Form und eine in den Lücken (12, 16) verbundene, in Ortbeton (7) vergossene, schlaffe Bewehrung (8).
2. Verfahren zur abschnittsweisen, vom Gelände unabhängigen Herstellung von Brückenüberbauten, bei denen ausgehend vom Brückenwiderlager

Fertigteile aus Beton von einem Bruchteil der Brückenlänge in einer Richtung nacheinander angeordnet werden, dadurch gekennzeichnet, daß bei einer Verbundträgerbrücke auf einem Brückenunterbau (1, 14, 15) aus Stahl, die Fahrbahn aus Fertigteilen (3, 4, 5, 6, 13), die zuvor am Brückenwiderlager (W1...W4) in Brückenachse positioniert wurden, von diesem Brückenwiderlager aus in vorbestimmte, Lücken (12, 16) bildende, Einbaulagen verschoben und anschließend durch Ortbeton (7) lückenlos miteinander verbunden werden.

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Fertigteile (3-6, 13) auf dem Brückenwiderlager (W1...W4) hergestellt werden.

4. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Fertigteile (3-6, 13) mit einer beidseitig in Brückenachsrichtung aus dem Fertigteil herausragenden, schlaffen Bewehrung (8) versehen werden.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Fertigteile (3-6, 13) an der Unterseite mit stählernen Trägerplatten versehen werden.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Fertigteile (3-6, 13) vom Brückenwiderlager (W1...W4) aus gleitend oder rollend in die Einbaulage verschoben werden.

7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß beim Verschieben der Fertigteile (3-6, 13) Gleitmittel benutzt werden.

8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß als Gleitmittel Schichten aus Eis, Kunststoff oder Fetten verwendet werden.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Fertigteile (3-6, 13) gleichzeitig oder nacheinander von beiden Brückenwiderlagern (W1, W2 bzw. W3, W4) aus in die Einbaulage verschoben werden.

10. Anwendung von Beton-Fertigteilen (3-6, 13) mit herausragender schlaffer Bewehrung (8) bei der Herstellung einer Verbundträgerbrücke auf einem Brückenunterteil (1, 14, 15) aus Stahl, indem die Fertigteile außerhalb des Brückenkörpers gegossen, auf das Unterteil in die Einbaulage verschoben werden, so daß die Fertigteile (3...6, 13) zueinander Lücken (12, 16) bilden, die mit Ortbeton (7) vergossen werden, nachdem die schlaffe Bewehrung (8) verbunden wurde.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

—Leerseite—



